

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年 1 0 月 2 4 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 3 6 4 3 9 0  
Application Number:

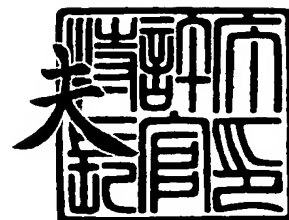
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 3 6 4 3 9 0 ]

出      願      人                      株式会社ミットヨウ  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 1 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 5 1 4 4

【書類名】 特許願  
【整理番号】 MT-1659  
【提出日】 平成15年10月24日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F16H 25/00  
G01B 3/18  
G01B 21/02

【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸 1 - 2 0 - 1 株式会社ミットヨ内  
【氏名】 林田 秀二

【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸 1 - 2 0 - 1 株式会社ミットヨ内  
【氏名】 藤川 勇二

【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸 1 - 2 0 - 1 株式会社ミットヨ内  
【氏名】 鈴木 正道

【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸 1 - 2 0 - 1 株式会社ミットヨ内  
【氏名】 齋藤 修

【特許出願人】  
【識別番号】 000137694  
【氏名又は名称】 株式会社ミットヨ

【代理人】  
【識別番号】 100079083  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 木下 實三  
【電話番号】 03(3393)7800

【選任した代理人】  
【識別番号】 100094075  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 中山 寛二  
【電話番号】 03(3393)7800

【選任した代理人】  
【識別番号】 100106390  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 石崎 剛  
【電話番号】 03(3393)7800

【先の出願に基づく優先権主張】  
【出願番号】 特願2002-357991  
【出願日】 平成14年12月10日

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 021924  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9710694

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

回転体の回転運動を可動体の直線運動に変換する回転運動変換機構において、  
本体フレームと、この本体フレームに固定され前記回転体の軸方向に沿ってスリットが形成された略円筒状の支持体とを備え、

前記回転体の内周には螺旋溝が形成され、前記可動体には駒部材が設けられ、

この駒部材は、前記スリットを挿通して先端部が前記螺旋溝に係合する係合部材と、前記可動体の直線運動に負荷がかかった際に前記可動体の直線運動を停止させる係止部材とを有することを特徴とする回転運動変換機構。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の回転運動変換機構において、

前記係止部材は、前記可動体の直線運動に負荷がかかった際に前記支持体の内周面に向けて前進する棒状部材であることを特徴とする回転運動変換機構。

**【請求項 3】**

請求項 2 に記載の回転運動変換機構において、

前記駒部材は、前記回転体の軸方向と交差する方向を軸として回動可能とされ、前記係止部材は、前記駒部材の回動に伴って前進することを特徴とする回転運動変換機構。

**【請求項 4】**

請求項 1 に記載の回転運動変換機構において、

前記駒部材は、前記回転体の軸方向と交差する方向を軸として回動可能とされ、

前記係止部材は、前記駒部材および前記可動体に係合し、前記可動体の直線運動に負荷がかかった際の前記駒部材の回動に伴って前記支持体の内周面に向かって押し付けられることを特徴とする回転運動変換機構。

**【請求項 5】**

請求項 1 または請求項 4 に記載の回転運動変換機構において、

前記係止部材は、前記可動体の軸心を中心として前記係合部材が設けられた前記駒部材の反対側に配置され、かつ、前記駒部材の回動により、前記可動体の移動方向とは反対方向に移動することを特徴とする回転運動変換機構。

**【請求項 6】**

請求項 1、請求項 4 または請求項 5 に記載の回転運動変換機構において、

前記係止部材は、可動体と支持体との間に配置され、かつ、一端側で前記駒部材に係合し、他端側に向かうにしたがって面外方向に突出するテーパ状に形成されたテーパ部を有し、

このテーパ部には、前記可動体の端部が当接されることを特徴とする回転運動変換機構。

**【請求項 7】**

請求項 3 ～請求項 6 のいずれかに記載の回転運動変換機構において、

前記可動体と前記駒部材との間には、前記駒部材の回動を阻止する方向に付勢されるばねが介装されていることを特徴とする回転運動変換機構。

**【請求項 8】**

請求項 1 ～請求項 7 のいずれかに記載の回転運動変換機構を備え、直線方向の変位を測定する測定機であって、

前記可動体は前記本体フレームに進退自在に設けられたスピンドルであり、前記支持体は前記本体フレームに端部が固定されたインナースリーブであり、前記回転体はアウトースリーブであることを特徴とする測定機。

## 【書類名】明細書

## 【発明の名称】回転運動変換機構および測定機

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、回転体の回転運動を可動体の直線運動に変換する回転運動変換機構、および、スピンドルの直線方向の変位を測定する測定機に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来から、被測定物にスピンドルの一端を当接させて、スピンドルの直線方向の変位を測定することにより被測定物の寸法を計測する測定機としてマイクロメータ（例えば特許文献1参照）等が知られている。

## 【0003】

特許文献1に記載されているマイクロメータは、本体フレームに固定されたインナースリーブと、このインナースリーブの外周に設けられたアウトースリーブと、スピンドルと、このスピンドルに取り付けられた駒部材とを備えている。インナースリーブは支持体として機能するものであって、その一端が本体フレームに固定されており、その周面部にはスピンドルの移動方向に沿ってスリットが形成されている。スピンドルの端部には駒部材が取り付けられており、この駒部材には、アウトースリーブの半径方向に突出した係合部材が設けられている。この係合部材の先端部は、アウトースリーブに形成された螺旋溝に係合している。ここで、アウトースリーブは回転体として機能するものであって、その回転に伴い、可動体であるスピンドルが回転を規制されつつ直線運動する。

## 【0004】

【特許文献1】特開平7-103747号公報（図3）

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

このような特許文献1のマイクロメータでは、その組立作業に際して、アウトースリーブに形成された螺旋溝に係合部材の先端をスムーズに係合させるため、両者には、クリアランスが必ず生じている。このため、スピンドルが被測定物に当接した状態で、スピンドルに負荷が加わった場合、そのクリアランスの分だけ駒部材が微動する。この駒部材の微動に伴い、スピンドルも動いてしまうので、測定誤差を生じるという課題がある。また、このクリアランスは係合部材の移動を円滑にする機能も有するので、クリアランスをなくすと、螺旋溝と係合部材との摩擦が強くなり、スピンドルの移動がしづらくなるという課題がある。

## 【0006】

本発明の目的は、可動体の直線運動に負荷がかかった際に可動体の微動を抑えることのできる回転運動変換機構および測定機を提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明の回転運動変換機構は、回転体の回転運動を可動体の直線運動に変換する回転運動変換機構において、本体フレームと、この本体フレームに固定され前記回転体の軸方向に沿ってスリットが形成された略円筒状の支持体とを備え、前記回転体の内周には螺旋溝が形成され、前記可動体には駒部材が設けられ、この駒部材は、前記スリットを挿通して先端部が前記螺旋溝に係合する係合部材と、前記可動体の直線運動に負荷がかかった際に前記可動体の直線運動を停止させる係止部材とを有することを特徴とする。

## 【0008】

この発明によれば、駒部材に係止部材が設けられ、可動体の直線運動に負荷がかかった際に、係止部材により駒部材が固定されるので、駒部材および可動体の微動を抑えることができる。

## 【0009】

本発明において、前記係止部材は、前記可動体の直線運動に負荷がかかった際に前記支持体の内周面に向けて前進する棒状部材であることが好ましい。

これによれば、係止部材が前進して可動体の直線運動を停止させるので、この停止に関して構造簡易な棒状部材が主な役割を担うので、回転運動変換機構の内部構造を簡素化することができる。

#### 【0010】

本発明は、前記駒部材は、前記回転体の軸方向と交差する方向を軸として回転し、前記係止部材は、前記駒部材の回転に伴って前進することが好ましい。

これによれば、可動体の直線運動に負荷がかかった際に、駒部材が回転し、この駒部材に設けられた係止部材が、内部支持体の内壁面に前進し、駒部材および可動体の直線運動を停止させる。この機構では、係止部材を前進させるために駒部材の回転を利用したので、内部構成をより簡素化することができる。

#### 【0011】

本発明では、前記駒部材は、前記回転体の軸方向と交差する方向を軸として回転可能とされ、前記係止部材は、前記駒部材および前記可動体に係合し、前記可動体の直線運動に負荷がかかった際の前記駒部材の回転に伴って前記支持体の内周面に向かって押し付けられることが好ましい。

これによれば、可動体の直線運動に負荷がかかった際の駒部材の回転に伴い、可動体に係合する係止部材が、支持体の内周面に向かって押し付けられるので、可動体の直線運動の抵抗を大きくすることができる。従って、可動体の直線運動を停止させ、可動体の位置を維持することができる。

また、駒部材の回転に伴って係止部材が押し付けられるので、駒部材の回転と連動させることができ、可動体の直線運動の停止を迅速に行うことができる。

さらに、駒部材の回転を、係止部材が支持体の内周面に押し付けられる動力として利用しているので、係止部材が支持体の内周面に圧力をかけて、可動体の直線運動を停止させるのに、他の動力を必要としない。従って、回転運動変換機構の構成を簡素化することができる。

#### 【0012】

本発明では、前記係止部材は、前記可動体の軸心を中心として前記係合部材が設けられた前記駒部材の反対側に配置され、かつ、前記駒部材の回転により、前記可動体の移動方向とは反対方向に移動することが好ましい。

これによれば、駒部材の回転に伴って、係合部材が設けられた駒部材の側とは反対側に配置された係止部材は、可動体の移動方向とは反対側に移動する。これによれば、可動体には、駒部材によって移動する方向への力と、これに対して反対方向の力が加わるので、回転体の回転によって可動体にかかる移動力を相殺することができる。したがって、直線運動に負荷がかかった場合の可動体の位置を、確実に維持することができる。

#### 【0013】

本発明では、前記係止部材は、可動体と支持体との間に配置され、かつ、一端側で前記駒部材と係合し、他端側に向かうにしたがって面外方向に突出するテーパ状に形成されたテーパ部を有し、このテーパ部には、前記可動体の端部が当接されることが好ましい。

これによれば、テーパ部は、可動体と支持体との間に配置された係止部材の端部に形成され、このテーパ部には、可動体の端部が当接されるので、係止部材が可動体の移動方向とは逆方向に移動する際に、係止部材は、テーパ部の傾斜に沿って、可動体の移動方向の略直交方向に移動する。これによれば、係止部材の支持体の内周面への押し付けと、係止部材の可動体移動方向とは反対方向への移動による可動体の係止を、同時に行うことができる。従って、係止部材による可動体の係止を迅速に、かつ、確実に行うことができる。また、このような可動体の係止は、係止部材の端部にテーパ部を形成することによってなされるので、係止部材の構造を簡素化でき、ひいては、回転運動変換機構の構成を簡易化することができる。

#### 【0014】

本発明は、前記可動体と前記駒部材との間には、前記駒部材の回転を阻止する方向に付勢されるばねが介装されていることが好ましい。

これによれば、可動体の直線運動に負荷がかかっていない場合に、回転体の回転により直線運動が停止してしまうことを防ぐことができる。従って、可動体の直線運動の停止および係止は、その直線運動に負荷がかかった場合に限定することができ、可動体の直線運動およびその係止を安定して行うことができる。

#### 【0015】

本発明の測定機は、前述の回転運動変換機構を備え、直線方向の変位を測定する測定機であって、前記可動体は前記本体フレームに進退自在に設けられたスピンドルであり、前記支持体は前記本体フレームに端部が固定されたインナースリーブであり、前記回転体はアウトスリーブであることを特徴とする。

#### 【0016】

本発明によれば、可動体であるスピンドルの端部が被測定物に当接した際に、測定機内部に設けられた駒部材の微動を防ぐことができる。また、これにより、スピンドルに負荷が掛かってもスピンドルが動くことを防ぐことができるので、測定機の測定安定性を向上できるという効果がある。

#### 【0017】

また、スピンドルの端部が被測定物に当接した際に、回転体を回転させても、係止部材が内側支持体の内壁により強く押し付けられるだけであり、スピンドルの位置は変化がないので、スピンドルがさらに移動しようとして被測定物への圧力を上昇させるようなことがない。このため、被測定物に加わるスピンドルの圧力を略一定にすることができる。従って、これらのような測定機では、定測定力機能も提供することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0018】

##### 〔1. 第1実施形態〕

##### (1) 外部構成

以下、本発明の第1実施形態を図面に基づいて説明する。

図1は、第1実施形態に係る測定機としてのデジタル表示式マイクロメータを示す正面図である。この図において、本体1は、内部が密閉構造とされており、この本体1に可動体であるスピンドル2が出没自在に取り付けられている。本体1には、断面略U字型の本体フレーム3と、スピンドル2をその軸方向に進退駆動する回転運動変換機構としてのスピンドル駆動機構4とがそれぞれ設けられている。

#### 【0019】

本体フレーム3の内部には、スピンドル2の移動量を検出する検出器（図示省略）が設けられており、また本体フレーム3の正面には蓋部材5が設けられている。検出器は静電容量型エンコーダである。その測定原理は、特公昭64-11883号およびスウェーデン特許出願第7714010-1号等に詳述されているように、一般的な構造である。検出器はデジタル表示器51と電氣的に接続され、スピンドルの移動量をデジタル表示器51に表示するようになっている。

#### 【0020】

蓋部材5には、その正面にデジタル表示器51と、複数のスイッチ521が設けられた操作パネル52とを備えている。操作パネル52に設けられたスイッチ521は、電源のオン・オフや、原点セット、測定値の保持等を行うものである。

#### 【0021】

本体フレーム3は、その開口一端部に被測定物を当接するアンビル31が設けられ、その開口他端部には、一端面がアンビル31に当接可能とされたスピンドル2が軸方向移動可能に軸支されている。

#### 【0022】

##### (2) 内部構成

図2は、スピンドル2の直線運動に負荷がかかっていない状態のスピンドル駆動機構4

を示す図であり、図3は、スピンドル2の直線運動に負荷がかかっている状態のスピンドル駆動機構4を示す図である。それぞれの図において、(A)はスピンドル駆動機構4の要部を示す平面図であり、(B)はスピンドル駆動機構4を示す断面図である。これらの図において、スピンドル駆動機構4は、スピンドル2の軸芯上に設けられた駒部材41と、この駒部材41を中心として外側に向かってそれぞれ配置されるインナースリーブ42、アウトースリーブ43、および、シンプル44とを備えている。

#### 【0023】

図2および図3に示すように、スピンドル2はスピンドル本体21とスライド部材22を備えている。スピンドル本体21の一端部は、被測定物の測定部位と当接する面であり、他端部は、インナースリーブ42内を摺動自在に設けられているスライド部材22に、ねじ23により固定されている。

#### 【0024】

スライド部材22は、図2(A)および図3(A)に示されるように、両側に突出部22Bを備えた略U字型に形成されている。突出部22Bの内部には、スピンドル2の移動方向に直交する向きにナット溝(図示省略)が形成されており、図2(A)および図3(A)に示すように、このナット溝には、クランプねじ41Cが螺合している。このクランプねじ41Cは、スピンドル2の直線運動を停止させる係止部材として機能する棒状部材であり、その前進によってインナースリーブ42の内周面に当接する。なお、クランプねじ41Cの中心部には、駒部材41が止めねじ41Dで固定されている。

#### 【0025】

また、スライド部材22の内側には、図2(B)および図3(B)に示すように、ばね22Aが植設されている。このばね22Aは、駒部材41を図2(B)中時計方向に回動付勢するためのものである。

#### 【0026】

駒部材41には、ピン状の係合部材41Aが、クランプねじ41Cの軸と直交して設けられている。係合部材41Aは、止めねじ41Bにより駒部材41に取り付けられている。この係合部材41Aは、インナースリーブ42の軸方向に沿って形成されたスリット42Aを挿通し、その先端がアウトースリーブ43の内周面に形成された螺旋溝43Aに係合している。また駒部材41には、ばね22Aにより付勢された駒部材41の付勢位置を決定するための位置決め部材41Eが設けられている。この位置決め部材41Eは駒部材41に設けられたねじであり、駒部材41のスピンドル2側の面から突出する量(ねじ込み量)を調整することで駒部材41の回動角が決定される。

#### 【0027】

### (3) スピンドル駆動機構

#### (3-1) 構成

図4は、スピンドル駆動機構4の配置を示す概要斜視図である。

図2～図4において、支持体であるインナースリーブ42、回転体であるアウトースリーブ43、およびシンプル44は、スピンドル2と同軸上に配置されている。インナースリーブ42は略円筒形状をしており、その一端は本体フレーム3に固定されている。なお、本体フレーム3に固定されているインナースリーブ42端部とは反対側の端部には、エンドキャップ45が取り付けられている。これは、アウトースリーブ43およびシンプル44が外れないようにするためのものである。

#### 【0028】

アウトースリーブ43は略円筒状であり、インナースリーブ42の外周に沿って、周方向回転自在に配置されている。このアウトースリーブ43の内周面に形成された螺旋溝43Aは、比較的大きなピッチ、具体的には、従来のマイクロメータのねじピッチより大きなピッチとされており、スピンドル2の高速操作が行えるようになっている。

また、アウトースリーブ43の外周面には、板ばね43B(図4では図示省略)が設けられており、シンプル44の内周面と係合している。

#### 【0029】

シンプル 4 4 は略円筒状であり、アウタースリーブ 4 3 の外周に周方向回転自在に係合されている。シンプル 4 4 の内周面には、アウタースリーブ 4 3 に設けられたばね 4 3 B が係合するラチェット溝（図示省略）が形成されており、シンプル 4 4 は、アウタースリーブ 4 3 に設けられたばね 4 3 B を介してアウタースリーブ 4 3 と係合している。そのため、シンプル 4 4 は、スピンドル 2 前進方向には、その前進を所定圧力となるようにアウタースリーブを回転させ、その圧力が所定以上となったらシンプル 4 4 は空回りする構成とされる。

#### 【0030】

##### (3-2) 作用機序

図 2 および図 3 において、スピンドル駆動機構 4 の作用機序を説明する。

シンプル 4 4 を一方向に回転させると、この回転力は、ばね 4 3 B を介してシンプル 4 4 に係合されたアウタースリーブ 4 3 に伝達される。これにより、アウタースリーブ 4 3 の内周面に形成された螺旋溝 4 3 A が回転する。螺旋溝 4 3 A の回転により、この螺旋溝 4 3 A に係合した係合部材 4 1 A を介して駒部材 4 1 は、アウタースリーブ 4 3 の回転と同方向に回転しようとする。しかしながら、係合部材 4 1 A が挿通したスリット 4 2 A が形成されたインナースリーブ 4 2 は、その一端が本体フレーム 3 に固定されているので、駒部材 4 1 のアウタースリーブ 4 3 と同方向の回転は許容されない。従って、駒部材 4 1 は、アウタースリーブ 4 3 の軸方向に直線運動する。駒部材 4 1 は、スライド部材 2 2 に植設されたばね 2 2 A によって付勢されているので、駒部材 4 1 の直線運動はスライド部材 2 2 に伝達され、スピンドル 2 を前進させる。

シンプル 4 4 を逆方向に回転させると、逆に作用することとなり、スピンドル 2 は後退する。

#### 【0031】

スピンドル 2 の一端が被測定物の測定部位に達していない場合は、図 2 (B) または図 3 (B) で示すように、駒部材 4 1 は、スピンドル 2 の軸方向に対して傾斜して配置されている。このとき、駒部材 4 1 に設けられたクランプねじ 4 1 C は、図 2 (A) に示すように、インナースリーブ 4 2 の内壁面には接触していない。

#### 【0032】

スピンドル 2 の一端が被測定物の測定部位に当接した状態では、スピンドル 2 には、その前進に抗するように負荷がかかる。この状態で、さらにシンプル 4 4 を回転させると、アウタースリーブ 4 3 も同様に回転する。アウタースリーブ 4 3 の回転は、係合部材 4 1 A を介して、駒部材 4 1 を、さらにはスピンドル 2 を前進させようとする。

しかしながら、スピンドル 2 は被測定物に当接しているため前進できない。このため、スピンドル 2 の軸方向に対して傾斜して設けられていた駒部材 4 1 は、アウタースリーブ 4 3 の回転により係合部材 4 1 A を介して、クランプねじ 4 1 C の中心を軸として、ばね 2 2 A の付勢力に抗して図 2 (B) 中反時計方向に回動し、図 3 (B) に示すように、駒部材 4 1 はスライド部材 2 2 と対向する。

クランプねじ 4 1 C は、スライド部材 2 2 のナット溝に螺合しているため、駒部材 4 1 の回動に伴い、クランプねじ 4 1 C は、インナースリーブ 4 2 の内周面に向かって突出部 2 2 B の側面から前進する。前進した駒部材 4 1 のクランプねじ 4 1 C 先端は、図 3 (A) に示すように、インナースリーブ 4 2 の内周面に接触し、駒部材 4 1 がインナースリーブ 4 2 の内周面に固定される。また、駒部材 4 1 の固定に従って、スピンドル 2 の移動が停止される。この際、係合部材 4 1 A は螺旋溝 4 3 A に嵌まり込む。

この駒部材 4 1 の固定は、シンプル 4 4 を逆回転すれば、解除される。すなわち、シンプル 4 4 を逆回転させると、係合部材 4 1 A はばね 2 2 A の付勢力ならびにアウタースリーブ 4 3 の逆方向の回転により傾斜した状態となる。さらにアウタースリーブ 4 3 の回転により駒部材 4 1 およびスピンドル 2 は、アンビル 3 1 から離れる方向に移動する。

#### 【0033】

##### (4) 第 1 実施形態の効果

従って、第 1 実施形態によれば、以下のような効果を奏することができる。



スピンドル 2 の直線運動に負荷がかかった際に、スピンドル 2 の直線運動を停止させる係止部材であるクランプねじ 4 1 C が駒部材 4 1 に設けられている。これにより、スピンドル 2 の微動を抑え、測定安定性を向上することができる。

また、スピンドル 2 の端部が被測定物に当接した際に、シンブルを更に回転させた時に生じるアウトスリーブの回転は、クランプねじ 4 1 C を突出部 2 2 B の側面から前進させる力に変換されるので、スピンドル 2 が更に前進しようとして被測定物への圧力を上昇させるようなことがない。従って、定測定圧機能を備えることができる。

#### 【0034】

クランプねじ 4 1 C は、スピンドル 2 の直線運動に負荷がかかった際に、インナースリーブ 4 2 の内周面に前進して接触し、スピンドル 2 を停止させるので、構造簡易な棒状部材であるクランプねじ 4 1 C が主な役割を担うことになり、本体 1 の内部構造を簡素化することができる。

#### 【0035】

スピンドル 2 の直線運動に負荷がかかった際に、駒部材 4 1 はクランプねじ 4 1 C の中心を軸として図 2 A 中反時計方向に回転し、その回転に伴ってスライド部材 2 2 の突出部 2 2 B の側面から前進する。この構成では、クランプねじ 4 1 C の前進が駒部材 4 1 の回転を利用するので、本体 1 内部の構造のさらなる簡素化を図ることができる。

#### 【0036】

スピンドル 2 端部のスライド部材 2 2 と駒部材 4 1 との間には、駒部材 4 1 の回転を阻止する方向に付勢されるばね 2 2 A が設けられているので、スピンドル 2 の直線運動に負荷がかからない限り、駒部材 4 1 は回転しない。従って、スピンドル 2 の直線運動に負荷がかかっていない場合に、駒部材 4 1 が回転して、クランプねじ 4 1 C が前進し、スピンドル 2 が固定されるといった誤動作を防ぐことができる。

#### 【0037】

駒部材 4 1 には、位置決め部材 4 1 E が設けられているので、駒部材 4 1 の回転角を調整することができ、また、クランプねじ 4 1 C の前進量を容易に調整することができる。すなわち、駒部材 4 1 が回転するに従って前進したクランプねじ 4 1 C の先端が、インナースリーブ 4 2 の内周面に接触するように、位置決め部材 4 1 E を駒部材 4 1 のばね 2 2 A との係合面から突出させて駒部材 4 1 の回転角を調整すれば、クランプねじ 4 1 C の前進量が調整できる。

#### 【0038】

##### 〔2. 第 2 実施形態〕

次に、本発明の第 2 実施形態に係る測定器としてのデジタル表示式マイクロメータについて説明する。第 2 実施形態のデジタル表示式マイクロメータは、第 1 実施形態で示したデジタル表示式マイクロメータと略同じ構成を備えているが、スピンドル駆動機構の構成および作用機序について、第 1 実施形態と相違点を有する。なお、以下の説明では、既に説明した部分と同一または略同一である部分については、同一の符号を付して説明を省略する。

#### 【0039】

図 5 は、第 2 実施形態に係るデジタル表示式マイクロメータのスピンドル駆動機構 8 を示す図である。このうち、図 5 (A) は、スピンドル駆動機構 8 を示す断面図であり、図 5 (B) は、スピンドル駆動機構 8 の要部を示す平面図である。なお、図 5 (B) は、図 5 (A) 中の下方からスピンドル駆動機構 8 の要部を見た図である。

第 2 実施形態に係るデジタル表示式マイクロメータは、図示を略すが、マイクロメータ本体である本体 1 と、スピンドル 2 と、本体フレーム 3 と、スピンドル駆動機構 8 とを備えている。

#### 【0040】

図 5 に示すように、スピンドル駆動機構 8 は、スピンドル 2 の軸心上に設けられた駒部材 8 1 と、駒部材 8 1 およびスピンドル 2 に係合し、スピンドル 2 を係止する係止部材であるテーパキー 8 2 と、これら駒部材 8 1 およびテーパキー 8 2 を中心として外側に向か

ってそれぞれ配置されるインナースリーブ42、アウトースリーブ43およびシンプル44とを備えている。

#### 【0041】

駒部材81は、前述の駒部材41と同様に、シンプル44の回転をスピンドル2の直線運動に変換するための平面視略矩形状部材であり、スピンドル2のスライド部材22に形成された突出部22Bと係合するとともに、スライド部材22に植設されたばね22Aの先端部に、駒部材81のスライド部材22に対向する面が接触している。この駒部材81には、係合部材81Aが止めねじ81Eによって取り付けられ、延出部81B、突出部81Cおよび位置決め部81Dが形成されている。

#### 【0042】

係合部材81Aは、ピン状部材であり、前述の係合部材41Aと同様に、その先端側がインナースリーブ42に形成されたスリット42Aを挿通し、アウトースリーブ43に形成された螺旋溝43Aに係合する。この係合部材81Aは、駒部材81の中心軸に略直交する方向、すなわち、駒部材81をスピンドル2のスライド部材22に係合させた際のスピンドル2の中心軸に略直交する方向から、駒部材81の中心軸に向かって挿入され、駒部材81の一方の端面から挿入される止めねじ81Eによって、駒部材81に固定されている。

延出部81Bは、前述のクランプねじ41Cと同様に、スライド部材22に係合して、駒部材81の回動軸となる棒状部である。この延出部81Bの外周面には、図示しないねじ山が形成され、このねじ山は、スライド部材22の突出部22Bに形成されたナット溝に係合する。

突出部81Cは、係合部材81Aが形成された面とは反対側の面に、面外方向に突出して形成された部分である。また、この突出部81Cは、テーパーキー82と係合し、駒部材81の回動により、テーパーキー82を移動させる部分である。なお、駒部材81の回動によるテーパーキー82の移動については、後に詳述する。

位置決め部81Dは、スライド部材22に対向する駒部材81の面から面外方向に突設されている。この位置決め部81Dは、スライド部材22に当接され、スライド部材22に設けられたばね22Aとともに、スライド部材22に対する駒部材81の位置決めをするためのものである。

#### 【0043】

テーパーキー82は、スライド部材22とインナースリーブ42との間に配置されるとともに、スライド部材22と駒部材81とに係合する板状部材である。このテーパーキー82には、長手方向略中央に、スライド部材22の側面が当接される当接面82Aが形成され、基端側に溝82Bが、先端側にテーパー部82Cが形成されている。

溝82Bは、テーパーキー82の長手方向に直交する方向に形成され、前述の駒部材81に形成された突出部81Cに係合する溝である。この溝82Bは、テーパーキー82の長手方向における長さ寸法が、突出部81Cの同方向の長さ寸法より大きく形成されている。

テーパー部82Cは、テーパーキー82の先端に向かうにしたがって、テーパーキー82の厚さ寸法が大きくなるようにテーパー状に形成されている。このテーパー部82Cの先端側端部は、当接面82Aに当接されるスライド部材22の側面よりも、スピンドル2の軸心に近接するように突出している。このテーパー部82Cにスライド部材22先端が当接した場合では、スライド部材22の先端側への移動は抑制され、スピンドル2の移動が規制される。

#### 【0044】

ここで、スピンドル駆動機構8の作用機序について説明する。

第1実施形態で示したスピンドル駆動機構4と同様に、シンプル44を一方向に回転させると、この回転はアウトースリーブ43に伝達され、アウトースリーブ43が回転する。この回転により、図5(A)の一点鎖線で示すように、駒部材81は、アウトースリーブ43の内周面に形成された螺旋溝43Aに係合しインナースリーブ42のスリット42Aを挿通する係合部材81Aを介して、スリット42Aの形成方向に沿って移動する。駒

部材 81 が矢印 A1 方向に移動すると、この駒部材 81 にばね 22A を介して係合するスライド部材 22 と、駒部材 81 端部に形成された突出部 81C を介して係合するテーパキー 82 とが、駒部材 81 に押しやられるように矢印 A1 方向に移動する。

【0045】

スピンドル 2 先端に設けられたアンビル 31 が被測定物に当接すると、スピンドル 2 は直線運動が停止する。この状態で、シンブル 44 をさらに回転させると、図 5 (A) の実線で示すように、駒部材 81 は、延出部 81B を軸として矢印 B1 方向に回転する。この回転に合わせて、駒部材 81 端部に形成された突出部 81C は、矢印 B2 方向に移動するので、この突出部 81C に係合するテーパキー 82 は、矢印 A1 方向に対する反対方向である矢印 A2 方向に移動する。テーパキー 82 の移動により、テーパキー 82 のテーパ部 82C には、テーパキー 82 の当接面 82A と当接するスライド部材 22 の先端部分が当接され、駒部材 81 の回転によりスライド部材 22 が矢印 A1 方向に移動しようとしても、その移動が制限される。

【0046】

さらにテーパキー 82 が A2 方向に移動しようとする、テーパキー 82 は、テーパ部 82C の傾斜に沿って、インナースリーブ 42 の内周面に押し付けられ、インナースリーブ 42 の内側からインナースリーブ 42 に対して圧力をかけることとなる。この圧力は、スライド部材 22 の移動に対する抵抗を大きくし、ブレーキのように作用する。従って、スライド部材 22 は、テーパキー 82 により係止され、矢印 A1 方向への移動が規制される。

【0047】

スピンドル 2 が係止された状態で、シンブル 44 を前述の方向とは逆方向に回転させると、駒部材 81 が矢印 B1, B2 方向の逆方向に回転する。この回転に伴い、テーパキー 82 は、駒部材 81 に形成された突出部 81C に押されるようにして矢印 A1 方向に移動し、インナースリーブ 42 の内周面への押し付けが解除される。さらにシンブル 44 を回転させると、駒部材 81 は矢印 A2 方向に移動し、これに伴い、テーパキー 82 についても矢印 A2 方向に移動する。ここで、スピンドル 2 のスライド部材 22 は、テーパキー 82 に形成された当接面 82A およびテーパ部 82C に当接されているので、テーパキー 82 の移動に伴い、矢印 A2 方向に移動する。

【0048】

従って、本発明の第 2 実施形態によれば、以下の効果を奏することができる。

スピンドル駆動機構 8 は、可動体であるスピンドル 2 のスライド部材 22 と、スピンドル 2 を進退させる駒部材 81 とに係合するテーパキー 82 を備えている。このテーパキー 82 は、スピンドル 2 の直線運動に負荷がかかった際に、駒部材 81 の回転とともに、その直線運動の方向とは反対方向に移動して、スライド部材 22 を係止するとともに、インナースリーブ 42 の内周面に押し付けられる。これによれば、スライド部材 22 に係合するテーパキー 82 が、スピンドル 2 を係止するとともに、スピンドル 2 の移動の抵抗を大きくするので、スピンドル 2 の移動を一層抑えることができる。従って、スピンドル 2 の位置を維持することができる。

【0049】

また、スピンドル 2 の直線運動の方向と反対方向のテーパキー 82 の移動およびインナースリーブ 42 内周面への押し付けは、駒部材 81 の回転に伴って行われるので、スピンドル 2 の直線運動の抑制を、この直線運動に対して負荷がかかった際の駒部材 81 の回転に伴って行うようにすることができる。従って、スピンドル 2 の位置固定を、その直線運動に対する負荷が発生した際に、迅速に行うことができる。

さらに、テーパキー 82 によるスピンドル 2 の係止、すなわち、テーパキー 82 のスピンドル 2 移動方向に対する反対方向 (図 5 中矢印 A1) への移動およびインナースリーブ 42 への押し付けは、駒部材 81 の回転力を利用している。これによれば、テーパキー 82 の移動および押し付けを、簡単な構成で実現できる。従って、スピンドル駆動機構 8 の構成を簡素化することができる。

**【0050】**

テーパキー 82 は、係合部材 81A が設けられた駒部材 81 の端部とは反対側の端部に形成された突出部 81C に係合する。これによれば、駒部材 81 の回転によって発生し、スライド部材 22 に植設されたばね 22A を介して伝達されるスピンドル 2 の直線運動方向の移動力を、駒部材 81 の突出部 81C により、この方向とは反対側の方向に加わるテーパキー 82 の移動力で相殺することができる。従って、スピンドル 2 の位置を変化させることがなく、確実にスピンドル 2 の位置を維持できる。

**【0051】**

テーパキー 82 のスライド部材 22 先端と当接する部分は、テーパキー 82 の先端側に向かうにしたがって面外方向に突出したテーパ状に形成されたテーパ部 82C を有している。これによれば、駒部材 81 の回転によりテーパキー 82 の移動に伴って、テーパ部 82C にスライド部材 22 先端が当接されるので、テーパキー 82 のインナースリーブ 42 内周面への押し付けと、テーパキー 82 の移動によるスライド部材 22 の係止を、駒部材 81 の回転時に同時に行うことができる。また、このようなテーパキー 82 によるスライド部材 22 の係止は、テーパ部 82C によってなされるので、テーパキー 82 の構造、ひいては、スピンドル駆動機構 8 の構成を簡易化することができる。従って、簡単な構成でスピンドル 2 を一層強固に係止できる。

**【0052】**

シンプル 44 の回転は、アウタースリーブ 43 の螺旋溝 43A と、この螺旋溝 43A に係合しインナースリーブ 42 のスリット 42A を挿通する係合部材 81A を介して、駒部材 81 を直線運動させるとともに、スピンドル 2 を移動させる。ここで、このスピンドル 2 の直線運動に負荷がかかった場合、シンプル 44 の回転は、延出部 81B を回転軸として、駒部材 81 を回転させる。この際、この回転は、スライド部材 22 を、スピンドル 2 の移動方向（図 5 中矢印 A1 方向）に移動させようとするが、逆方向（図 5 中矢印 A2 方向）に移動するとともにインナースリーブ 42 の内周面に押し付けられるテーパキー 82 により、スライド部材 22 の移動が抑えられる。これによれば、スピンドル 2 の直線運動に負荷がかかった際に、シンプル 44 を回転させても、スピンドル 2 に設けられたスライド部材 22 の移動が抑えられるので、アンビル 31 に当接される被測定物への圧力は略変化がない。従って、測定の際の定測定圧機能を具備することができる。

**【0053】**

駒部材 81 は、スライド部材 22 に植設されたばね 22A により、回転が阻止される方向に付勢されている。これによれば、前述の第 1 実施形態の場合と同様に、スピンドル 2 の直線運動に負荷がかかっていない場合に、駒部材 81 が回転し、テーパキー 82 がスピンドル 2 の直線運動を停止させるのを防ぐことができる。従って、スピンドル 2 の直線運動を安定して行うことができる。

**【0054】**

なお、本発明は前述の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

前記各実施形態では、デジタル表示式マイクロメータとしていたが、本発明ではこれに限らない。すなわち、デジタル表示式でないマイクロメータに本発明を採用してもよい。また、ホールテスト、デプスメータおよびマイクロメータヘッドなどの測定機に本発明を採用してもよい。また、測定機に限らず、柔らかな部材を位置決めする装置などに本発明を採用してもよい。

**【0055】**

前記各実施形態では、ばね 22A が駒部材の回転を阻止する方向に付勢するとしていたが、本発明では、ゴムのような弾性体を利用しても構わない。

**【0056】**

前記各実施形態では、係合部材 41A、81A はピン状であるとしたが、本発明はこれに限らない。すなわち、螺旋溝 43A に係合部材 41A の先端部が係合し、スリット 42A を挿通できる形状であれば、その形状は問わない。ただし、このピン状とすれば、螺旋

溝 43A との係合が容易にでき、またスリット 42A の幅を大きく取る必要がない上、本体 1 の内部構造が簡素化できる。

#### 【0057】

前記各実施形態では、検出器は静電容量式エンコーダとしたが、本発明はこれに限らない。すなわち、光電式や磁気式のエンコーダであってもよい。

#### 【0058】

本発明では、図 6 に示されるように、検出された測定値をホールドするホールド機構を備えて構成するものでもよい。

図 6 は、前述の第 1 実施形態の図 3 (B) に対応する図である。この図において、ホールドスイッチ 61 は、スライド部材 22 に植設されたばね 22A の底部に設けられており、ホールド機構 6 に電氣的に接続されている。このホールド機構 6 は、ホールドスイッチ 61 がオンになると、スピンドル 2 の移動量を検出する検出器からの検出結果を被測定物の長さ寸法に演算する演算部 7 に、ホールド指令の電気信号を送るためのものである。この演算部 7 による演算結果はデジタル表示器 51 に出力・表示される。なお、スピンドル 2 の直線運動に負荷がかかっていない場合、ホールドスイッチ 61 はオフになっており、この場合は測定値のホールドは行われない。

#### 【0059】

すなわち、スピンドル 2 の直線運動に負荷がかかっていない場合は、ばね 22A には大きな負荷がかからないので、ホールドスイッチ 61 はオフのままである。そのため、ホールドスイッチ 61 はホールド機構 6 にホールド指令の電気信号を送らないので、演算部 7 は検出器による検出結果を演算する。ここで、スピンドル 2 端部が被測定物に当接するなどして、スピンドル 2 の直線運動に負荷がかかった場合にシンブル 44 をさらに回転させると、駒部材 41 が回転してばね 22A に大きな負荷がかかる。この負荷によりばね 22A 底部に設けられたホールドスイッチ 61 がオンとなる。オンとなったホールドスイッチ 61 は、ホールド機構 6 にホールド指令の電気信号を送り、この信号は演算部 7 に伝達され、測定値がホールドされる。ホールドされた測定値は、デジタル表示器 51 のほかに外部機器が本体 1 に接続されている場合は、その外部機器にも出力される。

#### 【0060】

ここで、ホールドスイッチ 61 は、ばね型のスイッチであってもよく、また、スイッチの代わりに圧力センサが設けられていてもよい。なお、後者の場合は、あらかじめ規定の圧力を設定しておき、駒部材 41 の回転によりばね 22A の圧力が規定の圧力を越えた場合に、測定値をホールドするような構成である。

このような測定器であれば、測定値が自動的にホールドされるので、測定安定性がさらに向上する。

なお、第 2 実施形態で示したデジタル表示式マイクロメータに、ホールド機構 6 を採用しても、前述の効果と略同じ効果を奏することができる。

#### 【0061】

第 1 実施形態では、係止部材としてクランプねじ 41C を採用し、第 2 実施形態では、テーパキー 82 を採用したが、これらを合わせて用いてもよい。すなわち、1 つのスピンドル駆動機構に、クランプねじおよびテーパキーを採用してもよい。この場合、一層強固にスピンドル 2 を係止することができる。また、この場合においても、前述の測定値をホールドするホールド機構を備えた構成としてもよい。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0062】

本発明は、マイクロメータに利用できる他、ホールテスト等の測定機にも利用することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0063】

【図 1】 本発明の第 1 実施形態にかかるデジタル表示式マイクロメータを示す正面図。

【図 2】 (A) は前記実施形態のス핀ドル駆動機構の要部を示す平面図。 (B) は前記実施形態のス핀ドル駆動機構を示す断面図。

【図 3】 (A) は前記実施形態のス핀ドル駆動機構の要部を示す平面図。 (B) は前記実施形態のス핀ドル駆動機構を示す断面図。

【図 4】 前記実施形態のス핀ドル駆動機構の配置を示す分解斜視図。

【図 5】 (A) は本発明の第 2 実施形態にかかるス핀ドル駆動機構を示す断面図。  
(B) は前記実施形態のス핀ドル駆動機構の要部を示す平面図。

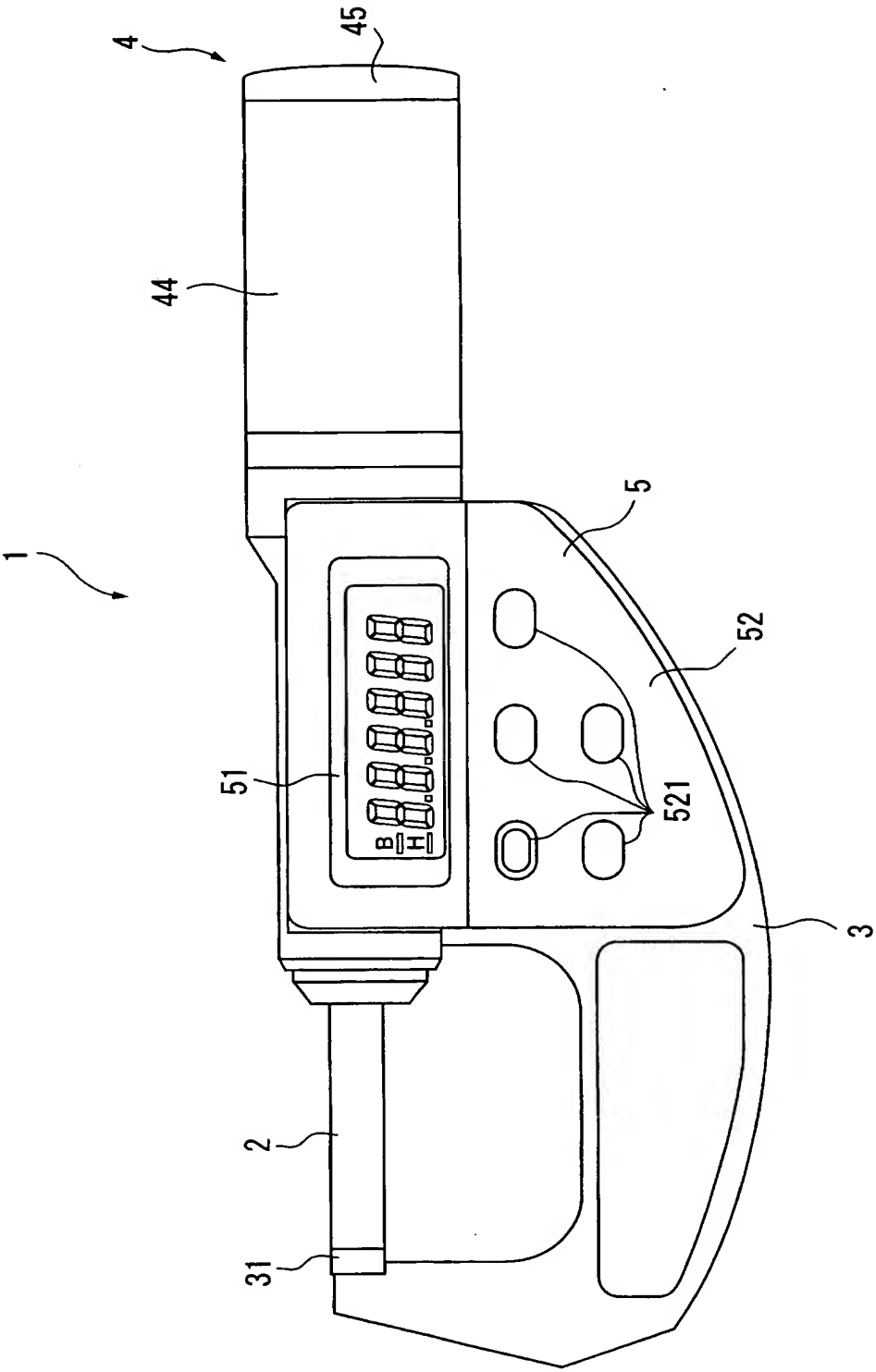
【図 6】 本発明の実施形態の変形を示す図。

【符号の説明】

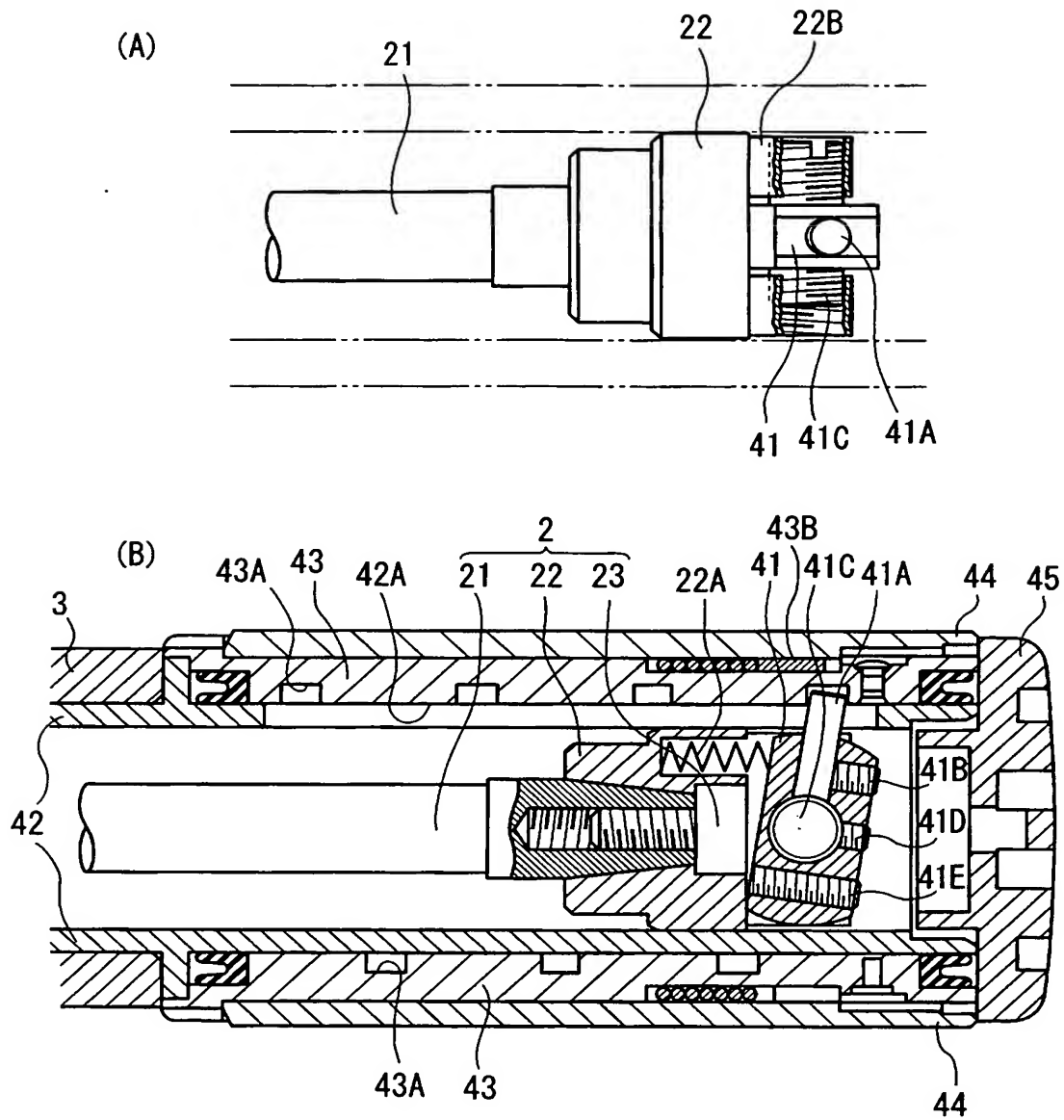
【 0 0 6 4 】

- 1 … 本体 (測定機)
- 2 … ス핀ドル (可動体)
- 3 … 本体フレーム
- 4, 5 … ス핀ドル駆動機構 (回轉運動変換機構)
- 4 1, 8 1 … 駒部材
- 4 2 … インナースリーブ (支持体)
- 4 3 … アウタースリーブ (回轉体)
- 8 2 … テーパキー (係止部材)
- 2 2 A … バネ
- 4 1 A … 係合部材
- 4 1 C … クランプねじ (係止部材)
- 4 2 A … スリット
- 4 3 A … 螺旋溝
- 8 2 C … テーパ部

【書類名】 図面  
【図 1】

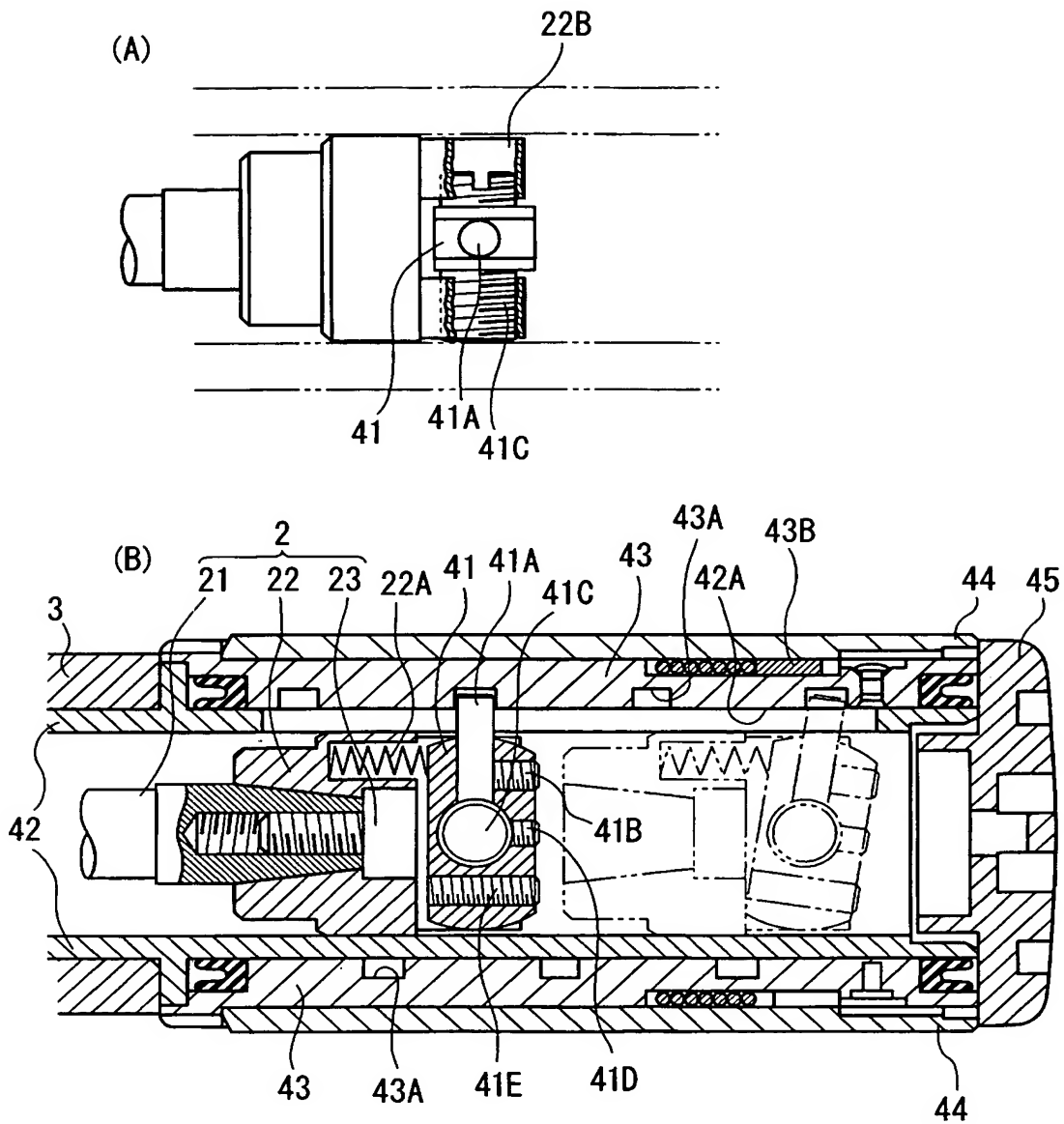


【図 2】

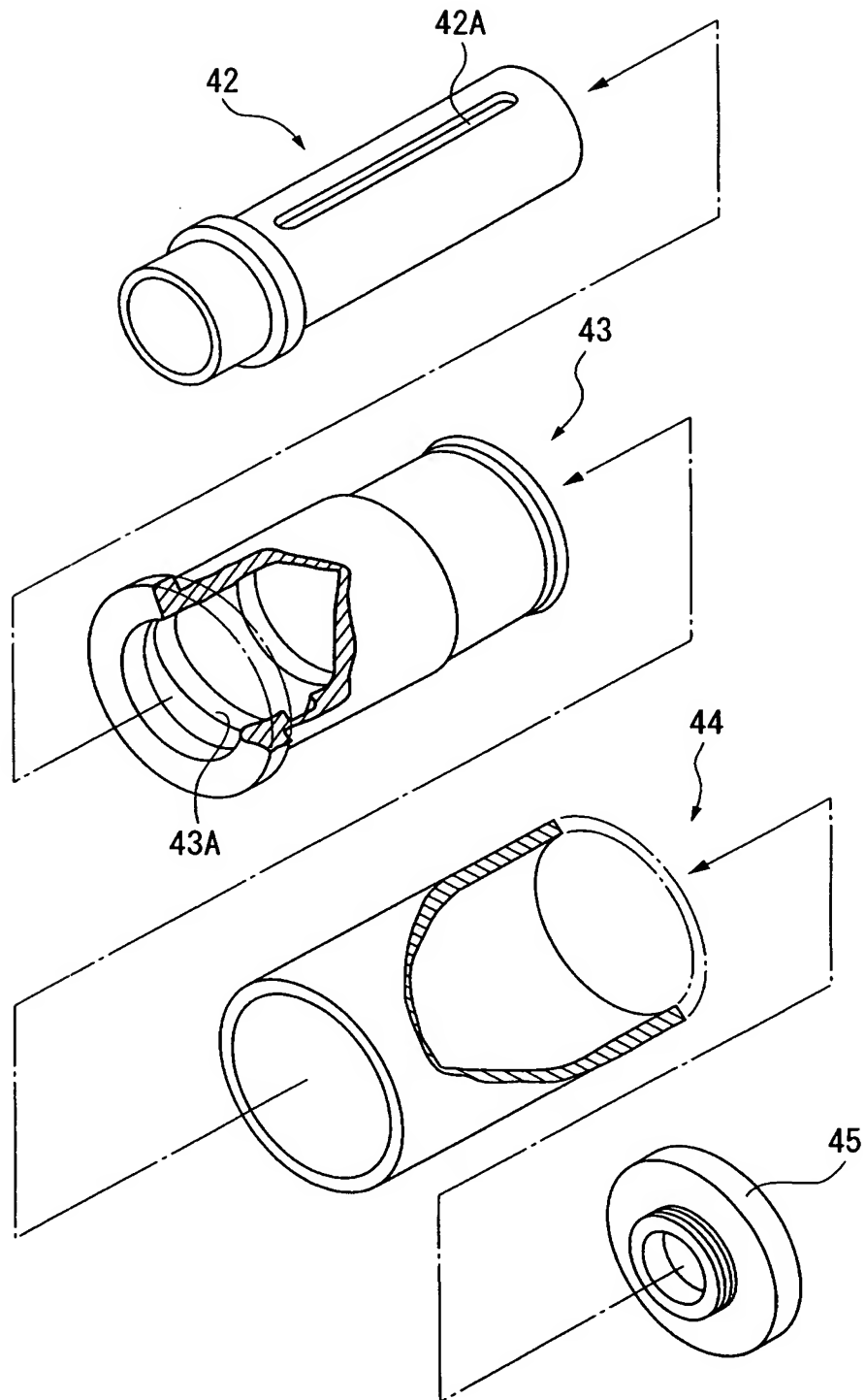




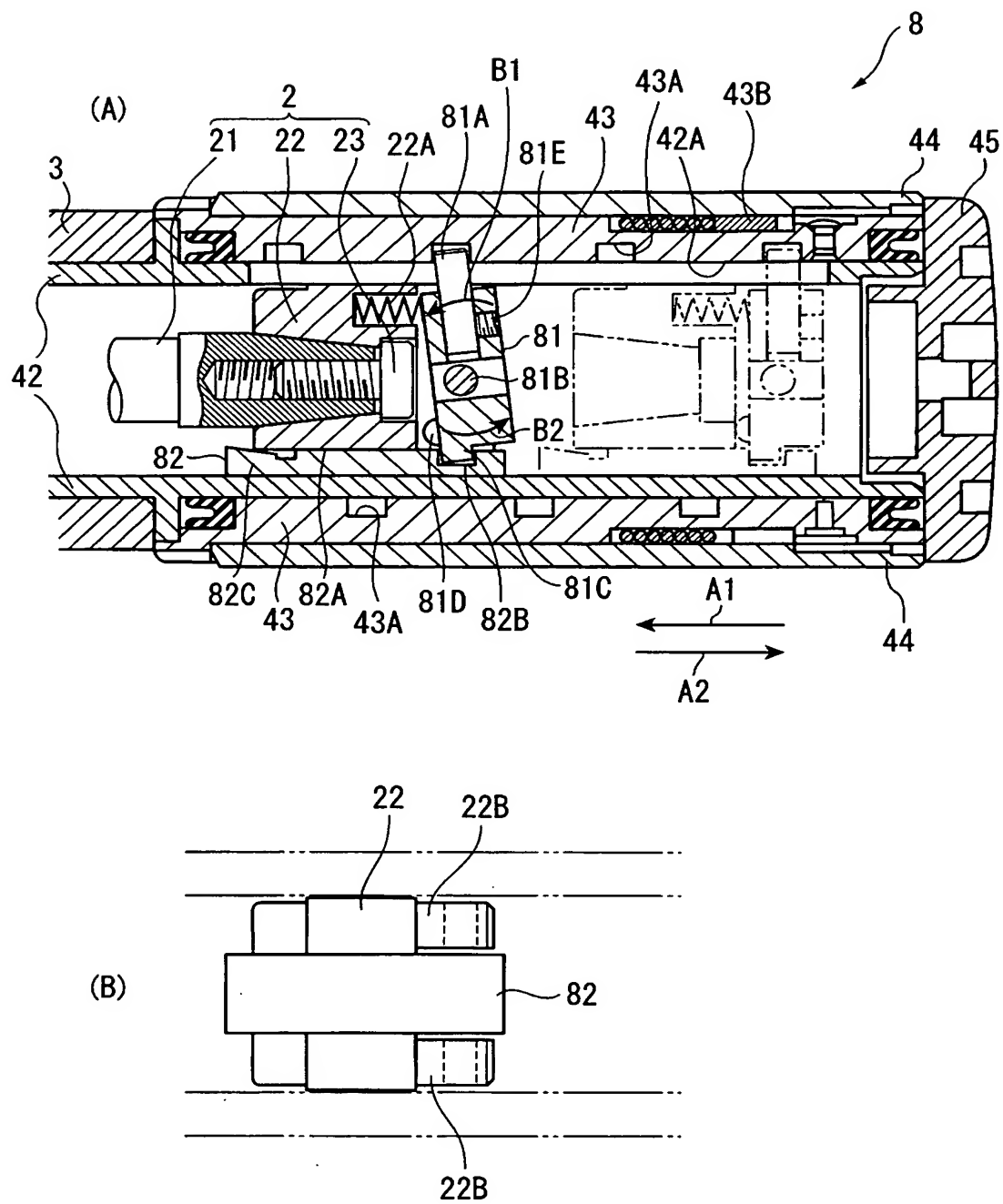
【図 3】



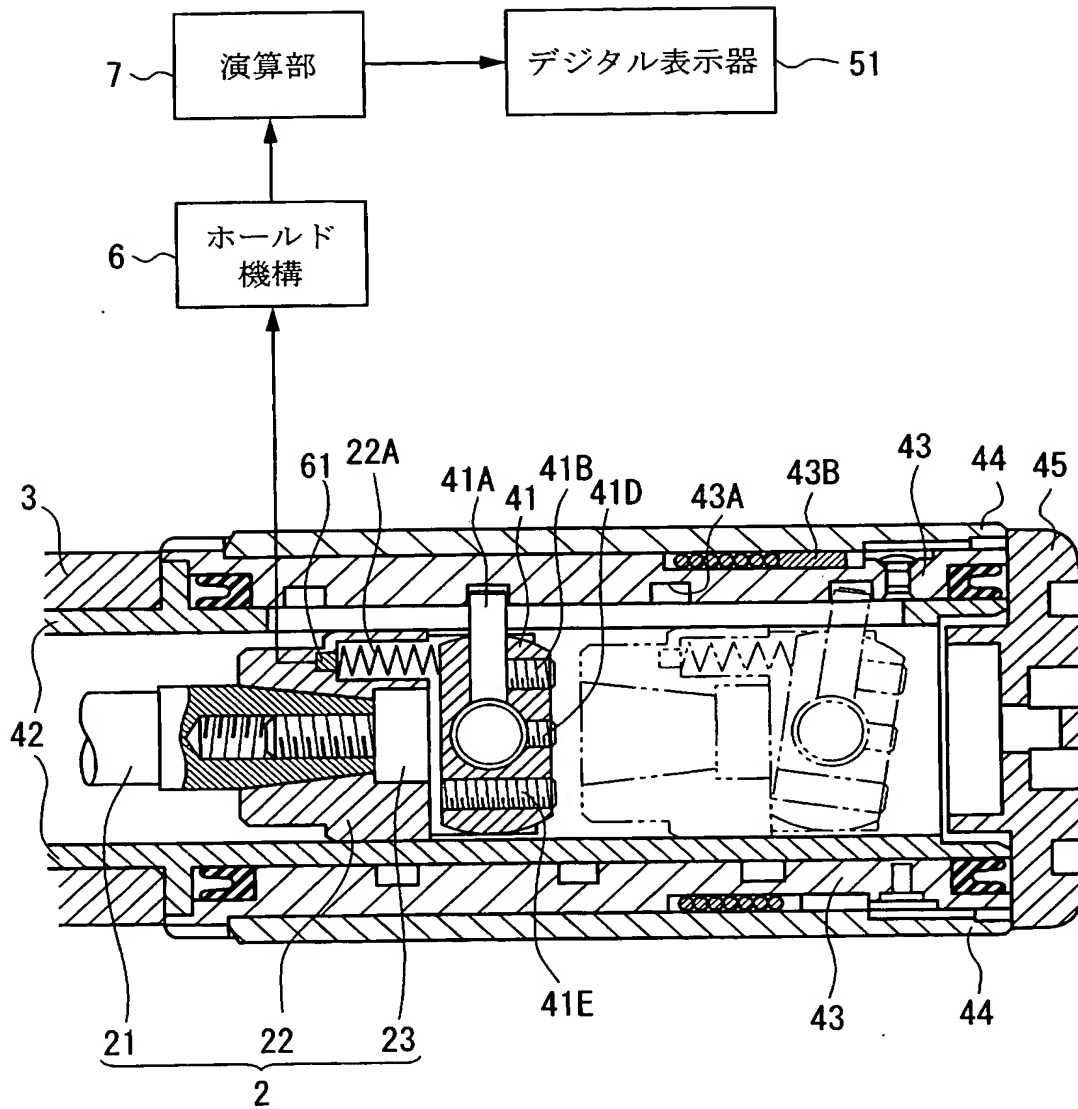
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 可動体の直線運動に負荷がかかった際の可動体の微動を抑えることのできる回転運動変換機構および測定機を提供すること。

【解決手段】 回転体 4 3 の回転運動を可動体 2 の直線運動に変換する回転運動変換機構において、本体フレーム 3 に固定され回転体 4 3 の軸方向に沿ってスリット 4 2 A が形成された支持体 4 2 を備え、回転体 4 3 の内周には螺旋溝 4 3 A が形成され、可動体 2 には駒部材 4 1 が設けられている。この駒部材 4 1 にはスリット 4 2 A を挿通して先端部が螺旋溝 4 3 A に係合する係合部材 4 1 A と、可動体 2 の直線運動に負荷がかかった際に可動体 2 の直線運動を停止させる係止部材 4 1 C とが設けられている。これによって、可動体 2 の直線運動に負荷がかかった場合に、その直線運動が停止し、可動体 2 の微動が抑えられ、測定機においては測定安定性が向上する。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 3 6 4 3 9 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 3 7 6 9 4 ]

1. 変更年月日            1 9 9 0 年    8 月 2 9 日  
    [変更理由]            新規登録  
        住 所            東京都港区芝 5 丁目 3 1 番 1 9 号  
        氏 名            株式会社ミットヨ
  
2. 変更年月日            1 9 9 6 年    2 月 1 4 日  
    [変更理由]            住所変更  
        住 所            神奈川県川崎市高津区坂戸一丁目 2 0 番 1 号  
        氏 名            株式会社ミットヨ